

## 報告書 (体育研究所プロジェクト研究)

## 救急車内での胸骨圧迫質向上に関する研究

A study regarding the improvement of chest compression quality in  
ambulances加藤 義則\*, 杉本 勝彦\*, 安田 康晴\*\*  
田中 重陽\*\*\*, 熊川 大介\*\*\*, 角田 直也\*\*\*Yoshinori KATOH\*, Katsuhiko SUGIMOTO\*, Yasuharu YASUDA\*\*  
Shigeharu TANAKA\*\*\*, Daisuke KUMAGAWA\*\*\* and Naoya TSUNODA\*\*\*

## 背 景

2005年の心肺蘇生 (Cardiopulmonary Resuscitation : CPR) と救急心血管治療 (Emergency cardiovascular care : ECC) に関する国際コンセンサスカンファレンス<sup>1)</sup> (2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations) を受け、アメリカ心臓協会 (American Heart Association : AHA) が作成した CPR と ECC のガイドライン 2005 年版では、適切な換気量と質の高い胸骨圧迫について強調された。質の高い胸骨圧迫とは「強く圧迫する、速く圧迫する、圧迫した後はその都度胸壁が戻るようにする、胸骨圧迫の中断時間を最小限にする」ことである。しかし、実際の救急現場では質の高い胸骨圧迫が行えていないことが報告されている<sup>2)</sup>。

救急車内での CPR は、2010 年の救急救助の現況からのデータ<sup>3)</sup> から約 50% を占めることとなり、救急車内での胸骨圧迫は重要である。

また、病院内、病院内に関わらず臨床現場での医療従事者の胸骨圧迫の質は低いことが報告されている<sup>4, 5)</sup>。病院内では救急車内と同様に胸骨圧迫は立ち姿勢で行われるが、足台やベッドを昇降させることで胸骨圧迫実施者の身長に合わせ適切に胸骨圧迫が行える姿勢に調整することができる。しかし、救急車内ではストレッチャーの高さは固定されており、床に比べ胸骨圧迫の姿勢が異なるため胸骨圧迫の質が低い<sup>5, 6)</sup>。床では手掌を重ね、胸骨を肘を曲げない垂直な圧迫<sup>7, 8)</sup> で胸骨圧迫が行われるが、救急車内では肩と肘の関節を屈伸させた胸骨圧迫である<sup>6)</sup>。

そこで救急車内で床と同様な姿勢で胸骨圧迫を行うことによる胸骨圧迫の質向上について検討する必要があると考えた。

## 目 的

本研究は救急車内で床と同様な姿勢で胸骨圧迫を行うことによる胸骨圧迫の質向上について検討することを目的とした。

\* 国士舘大学体育学部スポーツ医科学科 (Faculty of Physical Education, sports medicine, Kokushikan University)

\*\* 京都橘大学現代ビジネス学部救急救命コース救急現場活動学研究室 (Department of Contemporary Management, Emergency Life Saving Course, Kyoto Tachibana University Laboratory of prehospital activities)

\*\*\* 国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

## 対 象

救急救命士養成課程大学生10名を対象とした。

## 方 法

はじめに、10名全ての被験者が胸骨圧迫の深さやリズム、換気の量や速さを客観的にリアルタイムで、かつ結果を定量的にフィードバックできるデバイス<sup>9)</sup>を使用し胸骨圧迫の質を均一化した。その後、床（床群）とカットモデル救急車（救急車群）、カットモデル救急車に足台敷き床と同様に胸骨を肘を曲げないで垂直に圧迫できる体勢（足台群）で2分間胸骨圧迫を行った（図1）。

胸骨圧迫は心肺蘇生人形（レサシアン<sup>TM</sup> Laerdal 社製）を用いて行い、胸骨圧迫の質についてPC Skill Reporting System<sup>TM</sup>（Laerdal 社製）で測定した。救急車群では心肺蘇生人形（厚さ22cm）の下にバックボード（厚さ3cm）を敷いたメインストレッチャー（厚さ35cm）を防震架台（高さ25cm）に載せ実施し床面から胸骨圧迫部位までの高さは、床群は22cm、救急車群は

85cmであった（表1）。また、足台群では肘を曲げないで垂直に圧迫できるように板を重ね、床面から足台上面までの高さを測定した。

評価項目は、平均胸骨圧迫深度、胸骨圧迫成功率、過剰な圧迫深度のエラー率、不十分な圧迫深度のエラー率の4項目とした。測定の評価基準を表1に示す。

統計的検討は、数値データをmean ± S.D.で表し、胸骨圧迫深度の平均値、胸骨圧迫成功率、過剰な圧迫深度のエラー率、不十分な圧迫深度のエ

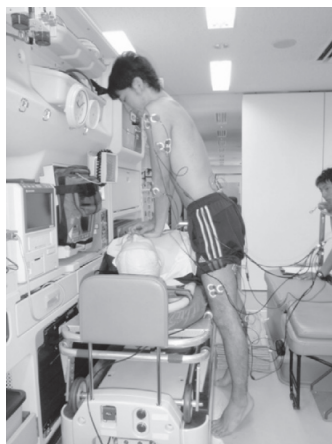
表1 各資器材の高さ（厚さ）

防震架台	25cm
メインストレッチャー	35cm
バックボード	3cm
ダミー	22cm

■救急車床面～胸骨圧迫部位 85cm  
■床面 ～ 胸骨圧迫部位 22cm



床群



救急車群



足台群

図1 実験概要

ラー率については多重比較検定を行い有意水準を5%未満とした。

なお被験者に対し、個人情報に十分配慮すること及び研究の内容と目的を口頭で説明し書面上で承諾を得て実施した。

## 結 果

胸骨圧迫成功率は床群が $95.4 \pm 4.1\%$ 、救急車群が $37.7 \pm 33.2\%$ 、足台群が $86.7 \pm 11.6\%$ で、床群と足台群には有意差は認められず、床群と救急車群、救急車群と足台群に有意差が認められた(図2)。

胸骨深度は床群が $44.8 \pm 2.4\%$ 、救急車群が $35.6 \pm 4.2\%$ 、足台群が $43.0 \pm 4.0\%$ で、床群と足台群には有意差は認められず、床群と救急車群、救急車群と足台群に有意差が認められた(図3)。

## 考 察

質の高い胸骨圧迫を行うために、胸骨圧迫の基本姿勢として手掌を重ね、肘を曲げず胸骨を垂直に圧迫することが心肺蘇生法のテキストに示されている。床では上肢筋肉群を固定させ肘を伸ばし胸骨を垂直に圧迫するための体勢を維持し、脊柱起立筋を使い股関節の屈伸によって胸骨を圧迫している。しかし、救急車内では床と同様の胸骨圧迫姿勢をとることが困難であり、救急車内では胸骨を垂直に圧迫するためには肩と肘の関節を屈曲させなければならず、以前の研究から筋活動量が上腕三頭筋と三角筋、大胸筋が床に比べ救急車が有意に大きかったことから救急車内では肩と肘関節の屈伸によって胸骨を圧迫していることが明らかとなった<sup>6)</sup>。

今回の研究では、可能な限り床と同様な胸骨圧迫姿勢を保つことにより、停車状態であるが、胸骨圧迫の質が床と同様に向上するとの仮説を立てた。

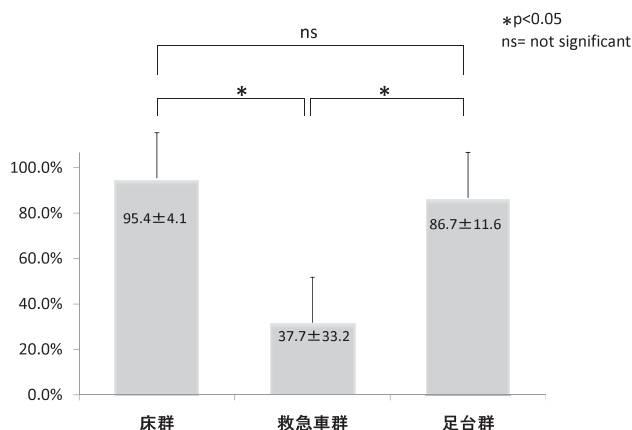


図2 胸骨圧迫成功率の比較

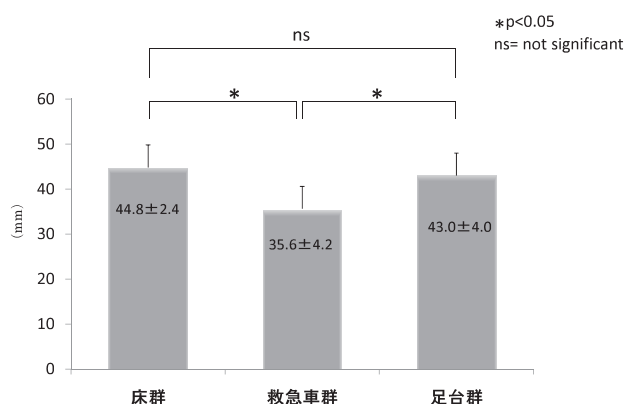


図3 胸骨深度の比較

胸骨圧迫成功率、胸骨圧迫深度とも床群と足台群には有意差は認められず、床群と救急車群、救急車群と足台群に有意差が認められたことから、足台を置き肘を曲げず胸骨を垂直に圧迫する姿勢により、胸骨圧迫の質が救急車群に比べ向上したと考えられる。

しかし、実際の救急車内では足台を置くということは救急活動上危険を伴うため、質の高い胸骨圧迫が行える姿勢が保てるようにストレッチャーの高さを調整させることが現実的であり、今後は防震架台等を含め、救急車内での胸骨圧迫時の高さを調整させるための方策を検討する必要があると考える。

## ま と め

救急車内での胸骨圧迫の質を向上させるための方策について検討した。床と同様な胸骨圧迫姿勢をとることにより胸骨圧迫の質は向上する。

## 参考文献

- 1) International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Circulation 2005; **112**: III-1-III-136.
- 2) Wik L, Kramer J, Myklebust H, et al: Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2005; **293**: 299-304.
- 3) 平成20年版救急・救助の現況. 総務省消防庁. 2009.
- 4) Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al: Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. JAMA 2005; **293**: 305-310.
- 5) 加藤義則、安田康晴: 胸骨圧迫心臓マッサージのトレーニング方法に関する研究－床と救急車内の胸骨圧迫深度の比較－. 国士舘大学体育・スポーツ科学研究 2009; **9**: 55-60.
- 6) 安田康晴、加藤義則: 救急車内での胸骨圧迫心臓マッサージの質に関する研究. 日本臨床救急医学会雑誌 2010; **13**: 1-6.
- 7) 救急救命士標準テキスト編集委員会編. 救急救命士標準テキスト改訂第7版. へるす出版, 東京, 2007, pp346.
- 8) 救急隊員用教本作成委員会編. 救急隊員標準テキスト改訂第3版. へるす出版, 東京, 2007, pp138.
- 9) 安田康晴, 加藤義則: 救急隊員のCPRの質を向上させるためのトレーニング方法の検討. 日本臨床救急医学会雑誌 2009; **12**: 229-305.